

TUGAS AKHIR
PENGARUH VARIASI BAHAN BAKAR PADA TUNGKU GASIFIKASI
TERHADAP TEMPERATUR PEMBAKARAN



Tugas Akhir Ini Disusun Untuk Memenuhi Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana S1
Pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Surakarta

Disusun oleh:
ARIS TRI HANDOKO
D200 08 0098

JURUSAN TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
NOVEMBER 2013

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul:

"Pengaruh Variasi Bahan Bakar Pada Tungku Gasifikasi Terhadap Temperatur Pembakaran" Yang dibuat untuk memenuhi sebagian syarat memperoleh gelar sarjana S1 pada Jurusan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta, sejauh yang saya ketahui bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari skripsi yang sudah dipublikasikan dan pernah dipakai untuk mendapatkan gelar kesarjanaan di lingkungan Universitas Muhammadiyah Surakarta atau instansi manapun, kecuali bagian yang sumber informasinya saya cantumkan sebagaimana mestinya.

Surakarta, November 2013

Yang menyatakan,



Aris Tri Handoko

HALAMAN PERSETUJUAN

Tugas akhir ini berjudul "Pengaruh Variasi Bahan Bakar Pada Tungku Gasifikasi Terhadap Temperatur Pembakaran" telah disetujui pembimbing tugas akhir untuk dipertahankan didepan dewan penguji sebagai syarat awal untuk memperoleh gelar sarjana S-1 teknik mesin di Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Disusun oleh:

Nama : Aris Tri Handoko

Nim : D200 08 0098

Disetujui pada:

Hari : ..Kamis

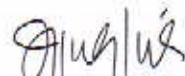
Tanggal : ..28.. November 2013

Pembimbing Utama



Ir. Subroto, MT

Pembimbing Pendamping



Nur Aklis, ST, M.Eng

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas akhir ini disahkan oleh dewan penguji sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana S-1 Teknik Mesin di Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta, pada:

Dipersiapkan oleh:

Nama : Aris Tri Handoko

Nim : D 200 08 0098

Disahkan pada:

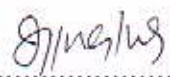
Hari & Tanggal : ..Jumat.., 29.....November 2013

Dewan penguji:

1. Ir. Subroto, MT

1.....

2. Nur Akli, ST, M.Eng

2.....

3. Ir. Tri Tjahjono, MT

3.....

Mengetahui,

Dekan,



Ir. Agus Riyanto, MT

Ketua Jurusan,



Ir. Sartono Putro, MT

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum. Wr. Wb

Syukur alhamdulillah dipanjatkan ke hadirat Allah SWT atas berkah dan rahmat-NYA sehingga penyusunan laporan penelitian ini dapat terselesaikan.

Tugas akhir berjudul “Pengaruh Variasi Bahan Bakar Pada Tungku Gasifikasi Terhadap Temperatur Pembakaran” dapat terselesaikan atas dukungan dari beberapa pihak. Untuk itu pada kesempatan ini dengan segala ketulusan dan keikhlasan hati disampaikan rasa terima kasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Ir. Subroto, MT selaku pembimbing utama yang telah memberikan dukungan serta arahan dalam penulisan laporan tugas akhir ini.
2. Bapak Nur Aklis, ST, M.Eng selaku pembimbing pendamping yang telah memberikan bimbingan dan arahan dalam penulisan tugas akhir ini.
3. Ibuku tercinta dan semua keluarga yang telah memberikan dukungan dan doa.
4. Teman seperjuangan Handoyo, Purnomo dan Arima Sanindita terima kasih atas kerjasama dan semua bantuannya.
5. Teman-teman Teknik Mesin angkatan 2008 yang telah membantu proses pengerjaan tugas akhir ini.

6. Semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan laporan tugas akhir ini.

Hal ini disadari bahwa laporan ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu kritik dan saran yang bersifat membangun dari pembaca akan diterima dengan senang hati.

Wassalamualaikum. Wr. Wb

Surakarta,.....

Penulis

RINGKASAN

Biomassa dapat diubah menjadi gas metana dengan metode gasifikasi yaitu menggunakan tungku gasifikasi dengan kapasitas 1,2 kg. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi bahan bakar pada tungku gasifikasi terhadap temperatur pembakaran, mengetahui waktu lama nyala efektif, mengetahui lama pendidihan air, dan mengetahui bahan bakar terbaik dari ketiga bahan bakar.

Penelitian diawali dengan melakukan pembakaran sekam padi, bonggol jagung dan tatal kayu jati pada tungku gasifikasi, kemudian menganalisis hasil pembakaran tungku gasifikasi. Dalam penelitian tersebut mengukur temperatur pembakaran serta mencatat perubahan temperatur air sebanyak 3 liter setiap 3 menit.

Hasil pengujian menunjukkan variasi bahan bakar berpengaruh terhadap temperatur pembakaran, waktu yang digunakan untuk mendidihkan air, dan lama nyala efektif yang dihasilkan. Bahan bakar sekam padi temperatur pembakaran tertinggi 526.3⁰C, waktu yang digunakan untuk mendidihkan air selama 11 menit, dan nyala efektif selama 33 menit. Bahan bakar bonggol jagung temperatur pembakaran tertinggi 630.9⁰C, waktu yang digunakan untuk mendidihkan air selama 10 menit, dan nyala efektif selama 27 menit. Bahan bakar tatal kayu jati temperatur pembakaran tertinggi 691.9⁰C, waktu yang digunakan untuk mendidihkan air selama 9 menit 20 detik, dan nyala efektif selama 24 menit. Bahan bakar terbaik adalah sekam padi dengan lama nyala efektif selama 33 menit dan temperaturnya lebih stabil.

Kata kunci: gasifikasi, sekam padi, bonggol jagung, tatal kayu jati

DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Halaman Keaslian Skripsi	ii
Halaman Persetujuan	iii
Halaman Pengesahan	iv
Ringkasan	v
Kata Pengantar	vi
Daftar Isi	viii
Daftar Gambar	x
Daftar Tabel	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar belakang masalah	1
1.2 Perumusan masalah.....	2
1.3 Pembatasan masalah	2
1.4 Tujuan penelitian	3
1.5 Manfaat penelitian	3
1.6 Sistematika penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Tinjauan pustaka	5
2.2 Dasar teori	6
2.2.1. Biomassa	6
2.2.2. Gasifikasi	8
2.2.3. Pembakaran	13
2.2.4. Gas metana	15
2.2.5. Kalor	16
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	18
3.1. Diagram alir penelitian	18
3.2. Instalasi pengujian.....	19
3.3. Alat dan bahan penelitian	20
3.3.1. Peralatan penelitian	20

3.2.2. Bahan penelitian	28
3.4. Tahap penelitian	30
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	31
4.1. Hasil pengujian	31
4.1.1. Pengujian sekam padi	31
4.1.2. Pengujian bonggol jagung	33
4.1.3. Pengujian tatal kayu jati	35
4.2. Pembahasan.....	37
4.2.1. Pengaruh variasi bahan bakar pada temperatur Pembakaran.....	37
4.2.1. Pengaruh variasi bahan bakar pada temperatur Air.....	38
4.2.1. Pengaruh variasi bahan bakar pada nyala efektif	39
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	41
5.1. Kesimpulan	41
5.2. Saran	42
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Reaktor gasifikasi <i>downdraft</i>	10
Gambar 2.2. Reaktor gasifikasi <i>updraft</i>	10
Gambar 2.3. Reaktor gasifikasi <i>crossdraft</i>	11
Gambar 3.1. Diagram alir penelitian	18
Gambar 3.2. Instalasi pengujian	19
Gambar 3.3. Reaktor pembakaran	20
Gambar 3.4. Detail reaktor pembakaran	20
Gambar 3.5. <i>Aks Chamber</i>	21
Gambar 3.6. Detail <i>Aks Chamber</i>	22
Gambar 3.7. <i>Burner</i>	23
Gambar 3.8. Detail <i>burner</i>	24
Gambar 3.9. Blower	25
Gambar 3.10. Thermometer rider	26
Gambar 3.11. Anemometer <i>digital</i>	26
Gambar 3.12. Timbangan analog	27
Gambar 3.13. <i>Stopwatch</i>	27
Gambar 3.14. Thermometer	28
Gambar 3.15. Sekam padi	28
Gambar 3.16. Bonggol jagung	29
Gambar 3.17. Tatal kyu jati	29

Gambar 4.1. Grafik hubungan antara temperatur pembakaran dengan waktu dengan bahan bakar sekam padi	31
Gambar 4.2. Grafik hubungan antara temperatur air dengan waktu dengan bahan bakar sekam padi.....	32
Gambar 4.3. Grafik hubungan antara temperatur pembakaran dengan waktu dengan bahan bakar bonggol jagung	33
Gambar 4.4. Grafik hubungan antara temperatur air dengan waktu dengan bahan bakar bonggol jagung	34
Gambar 4.5. Grafik hubungan antara temperatur pembakaran dengan waktu dengan bahan bakar tatal kayu jati.....	35
Gambar 4.6. Grafik hubungan antara temperatur air dengan waktu dengan bahan bakar tatal kayu jati	36
Gambar 4.7. Grafik perbandingan variasi bahan bakar pada temperatur pembakaran dengan waktu	37
Gambar 4.8. Grafik perbandingan variasi bahan bakar pada temperatur air dengan waktu	38
Gambar 4.9. Perbandingan nyala efektif dengan bahan bakar sekam Padi, bonggol jagung dan tatal kayu jati	39

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Unsur kimia	14
Tabel 2.2. Nilai Kalor biomassa	17